

**Centre de coopération  
Internationale en  
Recherche  
Agronomique pour le  
Développement**

**CIRAD  
Forêt**

**DIRECTION DE NOUVELLE-CALÉDONIE – Mandat de Gestion – Convention Cadre du 2 septembre 1991**

## **ETUDE DE L'ÉROSION SUR UNE EXPLOITATION FORESTIÈRE**

**J.M. SARRAILH - Y. EHRHART**  
Octobre 1997

le concours financier des Provinces de Nouvelle-Calédonie, du CIRAD, des Ministères de l'Agriculture, des DOM-TOM, de la Recherche et de la Technologie



PROVINCE DES ILES LOYAUTE



PROVINCE NORD



PROVINCE SUD  
NOUVELLE CALÉDONIE



**ETUDE DE L'EROSION SUR UNE EXPLOITATION  
FORESTIERE**

**J.M. SARRAILH, Y. EHRHART**

**Octobre 1997**

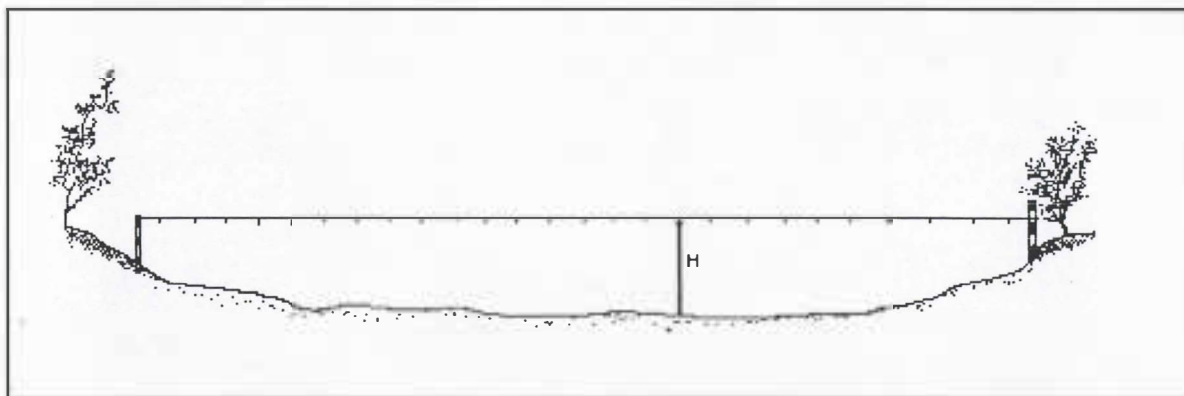
## Introduction

Pour mettre en évidence l'impact de l'exploitation forestière sur le milieu, un des facteurs particulièrement important à prendre en compte est l'érosion consécutive à cette exploitation. Sans avoir les moyens de mettre en place un véritable dispositif de mesure de type bassin versant équipé d'un déversoir de mesure, il est possible d'avoir un ordre de grandeur des sources d'érosion les plus importantes, c'est à dire les pistes de débardage et de débusquage. Sur ces portions de terre mises à nue et compactées par les engins, l'eau ruisselle sans le frein de la couverture végétale et l'énergie des gouttes de pluie s'exerce directement sur le sol.

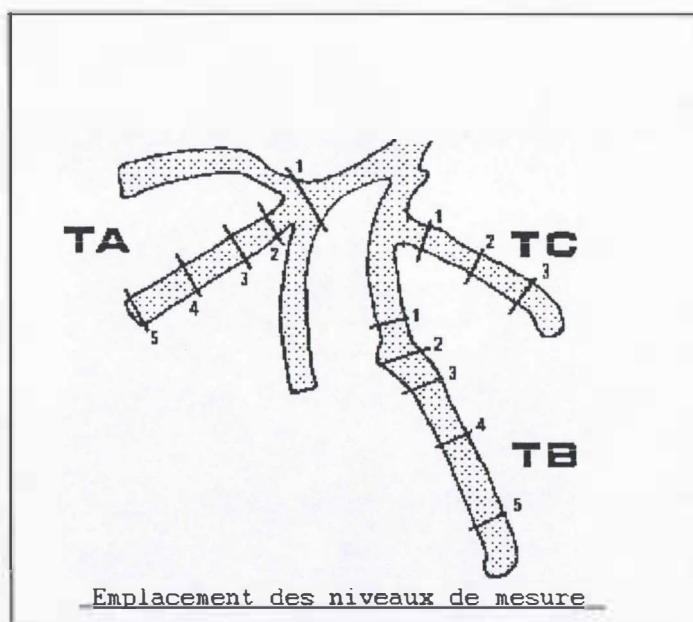
Pour mesurer l'importance des départs de terre, il a été installé une série de profils de piste qui suivis régulièrement permette d'évaluer leur évolution dans le temps en fonction de la pente. En cartographiant l'ensemble du réseau de piste, l'extrapolation à l'ensemble du bassin des résultats obtenus, devrait permettre une vision approximative de l'érosion.

### 1. Le dispositif de mesure

Il est volontairement très simple. On enfonce un piquet à chaque bordure d'une piste et on tend parfaitement un décimètre entre les deux piquets à dix centimètres du sol sur chaque piquet. On mesure la hauteur entre le décimètre et la piste tous les 20 cm (voir schéma).



Trois pistes sont mesurées ainsi : TA (5 mesures), TB (5 mesures), TC (3 mesures). Elles sont situées à l'extrémité de la partie ouest de la zone d'exploitation 1994. Pour des raisons de simplicité dans la prise des mesures les trois pistes sont proches les unes des autres.



Il faut remarquer que ces pistes ont été ouvertes plus d'une année avant la mise en place du dispositif et que leur surface était déjà "stabilisée" et indurée. Depuis elles n'ont plus (ou pratiquement plus) servi au débardage ou au passage d'engins mécaniques lourds. On peut donc déjà supposer qu'une partie non négligeable des matériaux susceptible d'être enlevés, l'a déjà été lors de l'ouverture et lorsque la terre était encore meuble.

#### 1.1 Transect TA :

Le transect comporte 5 niveaux de mesure. Le premier TA1 se situe juste après une rupture de pente qui fait passer la piste d'une pente de 10% à une pente de 40 à 55%. A TA1 elle est de 23° (42%). C'est au niveau d'un embranchement où la piste a 7.20 m de large avec les bordures. Le deuxième, TA2 se situe 7 m plus bas sur une pente de 27° (50%). Le troisième, TA3 se situe à 9 m plus bas sur une pente de 47%. Le quatrième, TA4 est 13 m plus bas avec une pente de 53%. Le cinquième se trouve à la fin de la piste, 11 m du précédent (40.3 m de TA1) sur une pente de 12%, mais avec un rebord.

#### 1.2 Transect TB :

Le transect comporte lui aussi 5 points de mesure. Le premier TB1 se trouve après une piste à 20% de pente au début d'une pente à 38%. Le deuxième TB2 se situe dans un virage 20.6 m plus bas. A ce niveau la piste fait 7.0 m de large et la pente est de 50%. TB3 se trouve 7 m plus bas sur une pente de 42%. La pente n'est plus que de 32% au niveau de TB4, 16.5 m plus bas. Enfin TB5, 20 m plus bas, est sur une pente de 49%.

#### 1.3 Transect TC :

Le transect comporte 3 points de mesure. Le premier TC1 est au début d'une piste à 43-45% de pente. TC2 est situé 12.5 m plus bas et TC3 toujours sur une pente de 43% se trouve 12.2 m plus bas.

## 2. Résultats

Le dispositif a été mis en place et mesuré fin 1994. En l'absence de fortes pluies nous avons attendu mars 1996, peu avant le cyclone Bâti, pour une nouvelle campagne et fin juin de la même année pour évaluer l'impact de ce cyclone.

Les résultats sont présentés sous forme de graphique qui donnent le profil de la piste entre les deux piquets, pour les trois mesures. Exprimés en différence de hauteur moyenne pour l'ensemble du profil, cela donne les résultats suivants :

TA1 : - 5.5 cm	en moyenne
TA2 : - 0.7 cm	en moyenne
TA3 : - 1.2 cm	en moyenne
TA4 : - 0.8 cm	en moyenne

TB1 : - 1.4 cm	en moyenne
TB2 : - 4.8 cm	en moyenne
TB3 : - 3.3 cm	en moyenne
TB4 : - 1.6 cm	en moyenne
TB5 : - 5.3 cm	en moyenne

TC1 : - 1.7 cm	en moyenne
TC2 : - 1.5 cm	en moyenne
TC3 : - 7.6 cm	en moyenne

Dans l'ensemble, les modifications de la piste sont faibles, et sont comprises entre 0.7 cm et 7.6 cm pour la moyenne d'un profil. Pour les trois profils cela représente un départ de terre moyen de 3 cm (3 cm d'érosion réparti sur 1 are représente 3 m<sup>3</sup> de terre et 300 m<sup>3</sup> pour un hectare). Ceci se retrouve sur les trois séries de transects mais ce n'est pas le cas général pour l'ensemble des pistes de la zone exploitée. En effet une érosion très importante est observée sur certaines portions de piste après le cyclone Bâti. Ces différences s'expliquent par la configuration des pistes. Les sections étudiées, situées en bout de réseau, sont souvent installées dans le sens de la plus forte pente et de faible longueur. L'eau de ruissellement ne provient que de l'impluvium constitué par la piste elle-même sans apport latéral. Or, sur l'ensemble de la zone exploitée, les sections les plus érodées s'observent dans les zones à flanc de montagne en raison des éboulements de talus ou d'un gonflement de l'eau de ruissellement sur une forte longueur (surface de la plate-forme concernée plus toute l'eau qui vient de l'amont du talus) qui acquiert une énergie importante et creuse une rigole aux proportions parfois impressionnantes.

## 3. Cartographie des pistes

Nous avons fait le levé sur le terrain de l'ensemble des pistes du bassin versant. La

pente de chaque section a été mesurée au clisimètre. Les azimuts à la boussole et le métrage des pistes au topofil. Il faut donc prendre les données comme une estimation des surfaces.

La répartition des sections de piste suivant la pente est la suivante :

- 1508 m linéaires de piste comprise entre 0 et 10 %	42 %
- 397 m linéaires de piste comprise entre 10 et 20 % (essentiellement la piste principale de desserte)	11 %
- 701 m linéaires de piste comprise entre 20 et 30 %	19 %
- 488 m linéaires de piste comprise entre 30 et 40 %	14 %
- 504 m linéaires de piste supérieure à 40 %	14 %

**TOTAL : 3598 m de piste**

Nous constatons que les transects sont donc représentatifs d'environ 28 % des pistes (zones supérieures à 30 %).

La superficie de l'ensemble des pistes peut être estimée à environ 1.8 ha sur les 42.5 ha du bassin versant soit près de 4.2 % de la superficie. Ce qui est de l'ordre de grandeur des valeurs observées dans l'inventaire post-exploitation de l'Aoupinié (4.4 % de la surface totale pour les pistes principales et 1.1 % pour les pistes secondaires et de débusquages).

A ce stade il est difficile d'extrapoler les valeurs observées sur les transects à l'ensemble du réseau pour exprimer l'érosion de l'ensemble du bassin versant, dans la mesure où les transects ne sont pas un échantillon représentatif de l'ensemble. Nous avons observé que l'érosion était plus faible sur les transects que sur certaines pistes soumises à un ruissellement plus important. En outre les parties de piste de plus de 30 % de pente de la zone d'exploitation considérée, ne représentaient que 28 % du total. Très grossièrement, si on tente cette extrapolation pour la part de l'érosion limitée aux pistes, on constate que  $300\text{m}^3 \times 1.8\text{ ha} = 540\text{ m}^3$  de terre, soit :

**12.7 m<sup>3</sup> à l'hectare** (si on ramène cette valeur à la surface total du bassin versant) ont été enlevés par l'érosion.

Ceci ne concerne que les pistes en bout de réseaux dont l'aspect ne semble pas avoir été modifié par l'érosion alors que de nombreuses pistes plus importantes ont été fortement érodées soit par des affouillement soit par des effondrements.

## 4 Conclusions

Les forestiers sont très attachés à connaître l'impact de l'exploitation forestière car ils tiennent à ce que cette activité économique soit compatible avec le respect de l'environnement et qu'elle ne génère pas des nuisances aux populations concernées. Quand le CIRAD-Forêt a été interrogé sur une méthode rapide et peu coûteuse pour estimer grossièrement ce



phénomène nous avons voulu tester un système qui pouvait donner des résultats approximatifs sans peser sur les programmes en court.

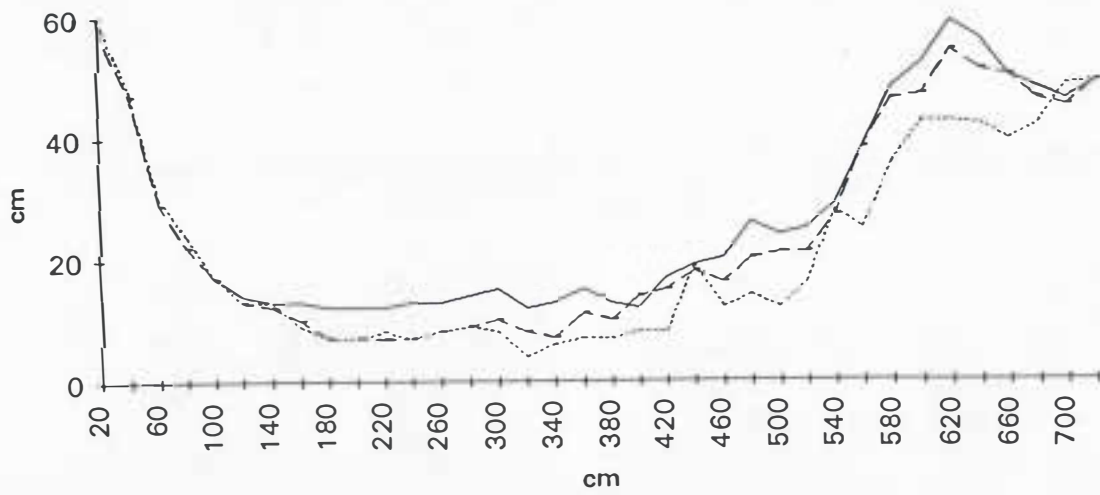
A l'issue de trois campagnes de mesures on se rend compte que le problème principal réside dans le choix de l'emplacement des transects qui ne sont pas assez représentatifs de l'ensemble. Si à première vue le choix des parties les plus en pente aurait dû permettre de suivre l'évolution des zones à priori les plus menacées, on observe que **les pistes qui ne reçoivent qu'une faible quantité d'eau provenant du ruissellement amont ne subissent que peu de dégâts**. Ce qui est un résultat important à noter. En revanche on constate que **le long des pistes principales de débardage courent des phénomènes d'érosions linéaires impressionnants** qui les rendent impraticables. En effet leur position à flanc de versant intercepte l'eau de ruissellement du versant qu'elles canalisent et dont l'énergie peut alors devenir considérable. Lors de la création de ce type de piste une attention particulière doit être apportée au problème de l'évacuation régulière de l'eau afin d'empêcher cette dernière de prendre suffisamment d'énergie pour endommager profondément le sol. Leur profil en long doit être bien contrôlé car toute rupture de pente est un point de départ potentiel pour cette érosion linéaire. Le dispositif mis en place n'a pas pu mesurer l'ampleur de cette érosion.

Nous avons donc jugé inutile de poursuivre cette étude en l'état, sachant que la méthode en elle même est intéressante mais sa mise en oeuvre doit être plus complexe (nombre de profils de mesure plus important et disposés dans des situations plus variées) pour obtenir des résultats vraiment utilisables.

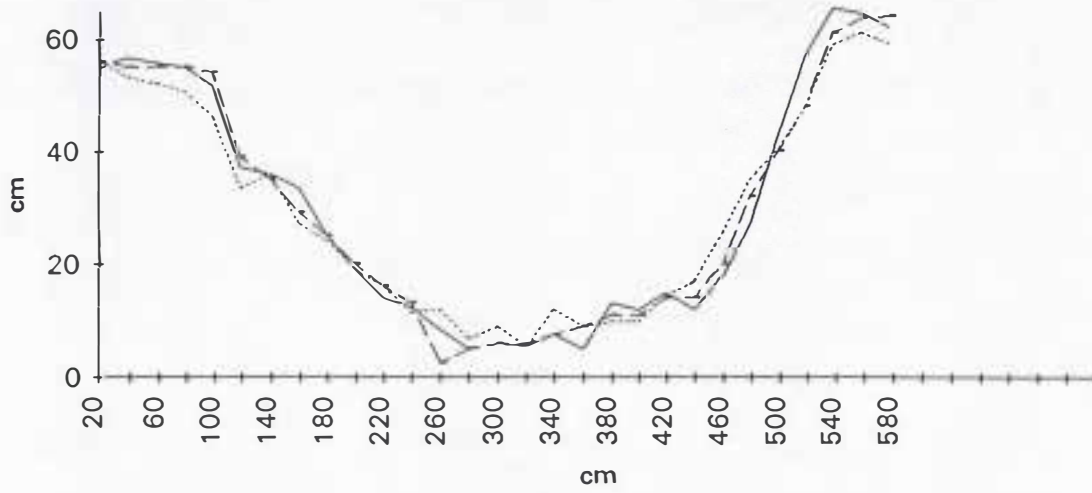
Elle a permis de montrer que, dans l'ensemble, l'érosion occasionnée sur un réseau délaissé d'exploitation forestière n'est importante que sur une faible partie (zones de concentration d'eau) et qu'elle est finalement faible sur le reste des pistes. Ce sont sur ces zones que doivent se concentrer les efforts de prévention, en limitant l'apport d'eau amont, en évacuant le ruissellement et en évitant les ruptures de pentes à l'origine des ravinements.

Une étude similaire commencée lors de l'ouverture des pistes et pendant l'exploitation aurait sûrement rendu un verdict plus sévère alors que la terre était encore meuble et plus érodible.

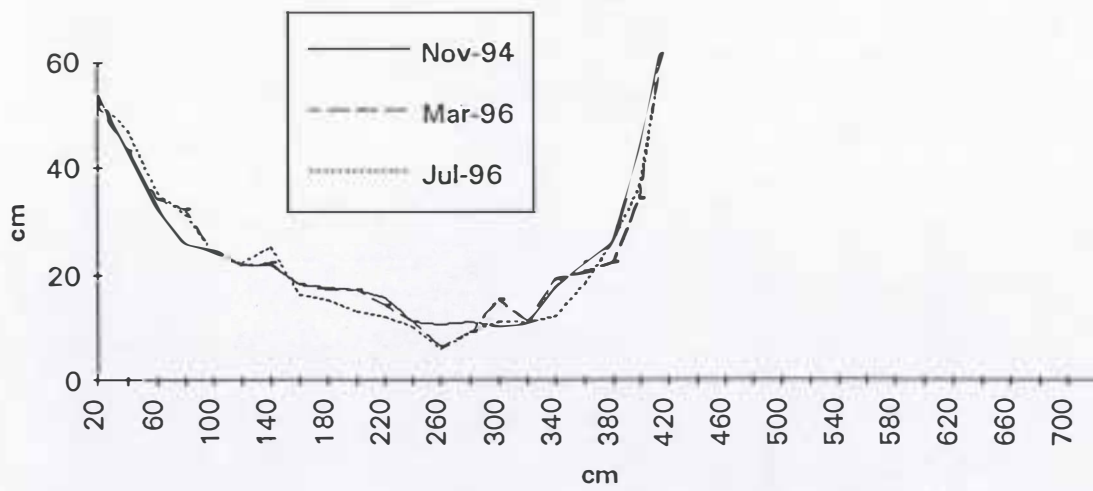
TA1



TA2

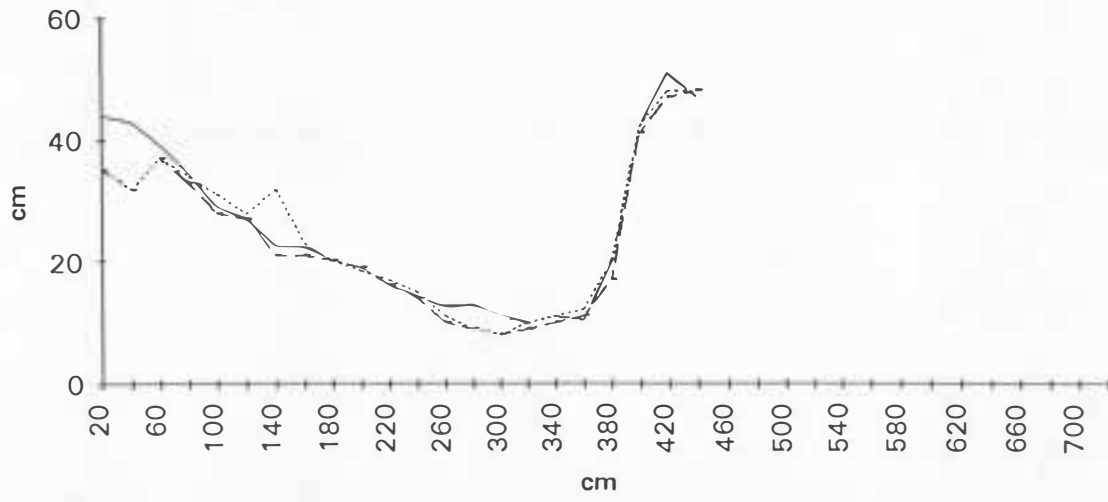


TA3

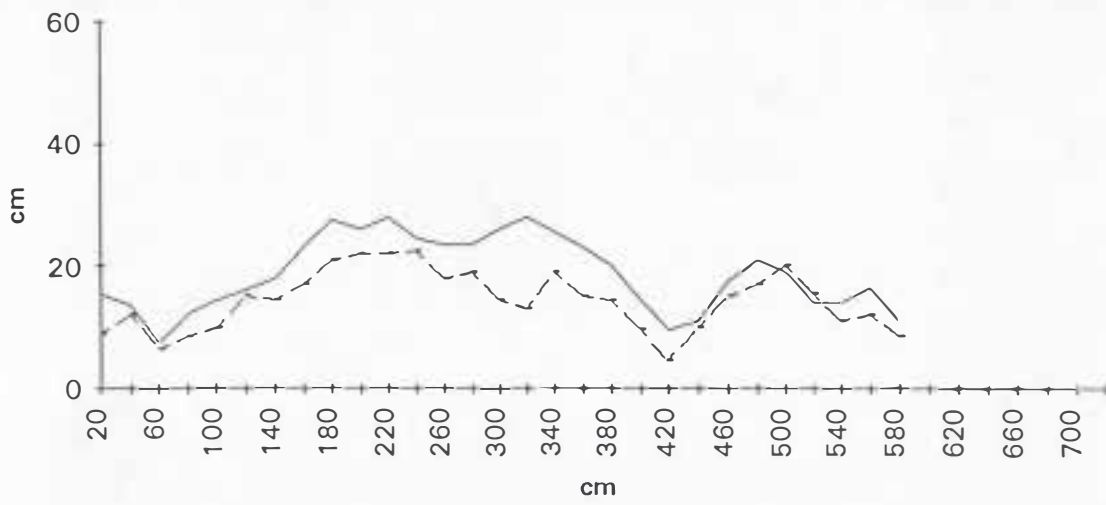




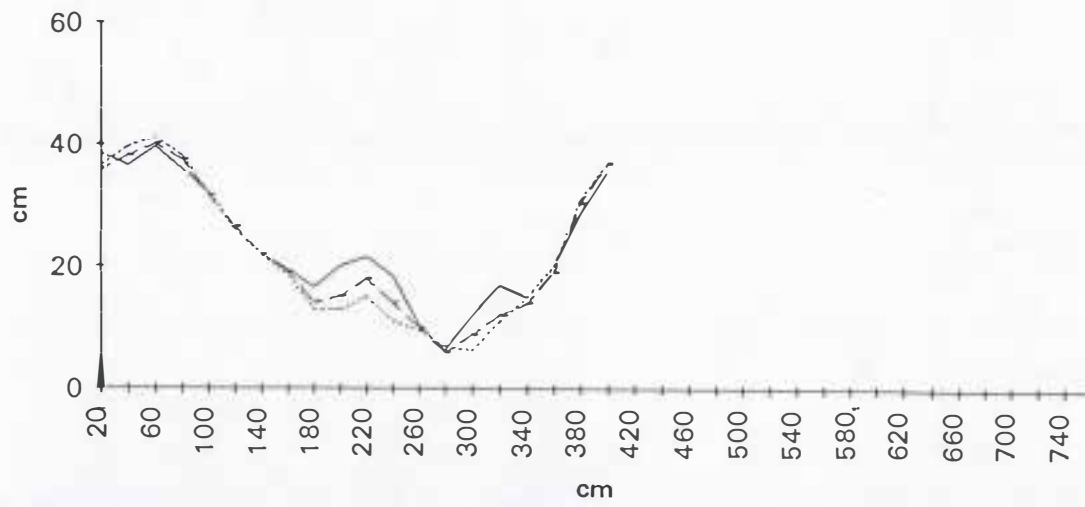
TA4



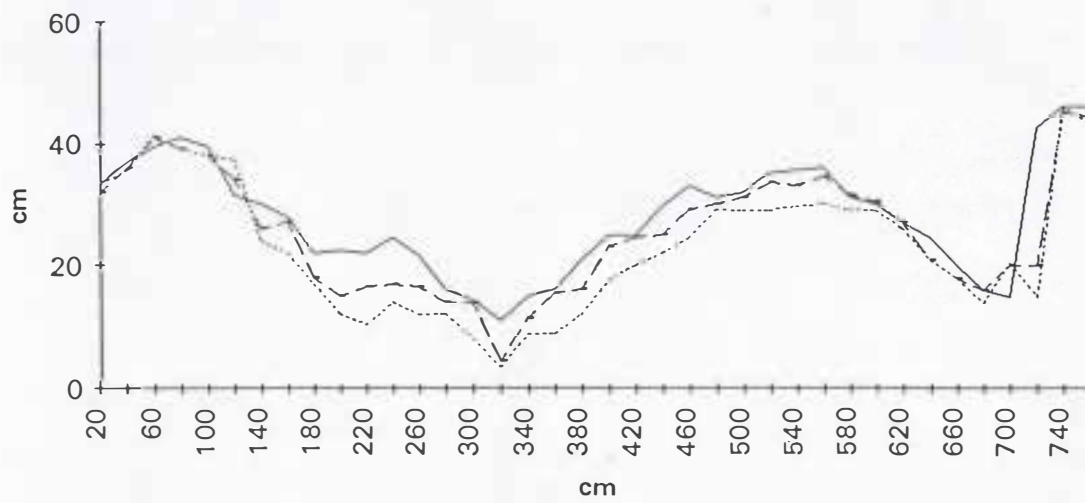
TA5



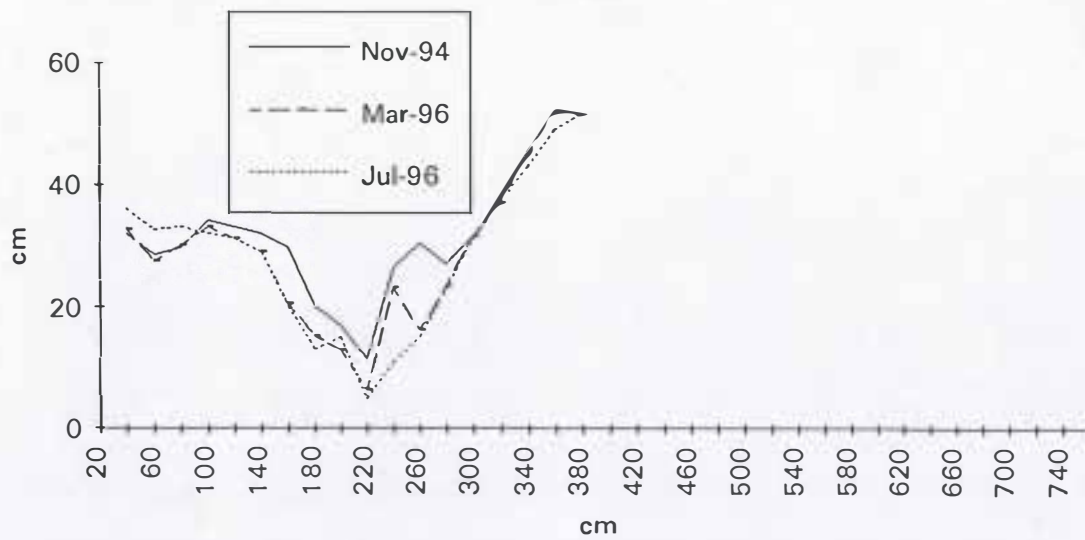
**TB1**



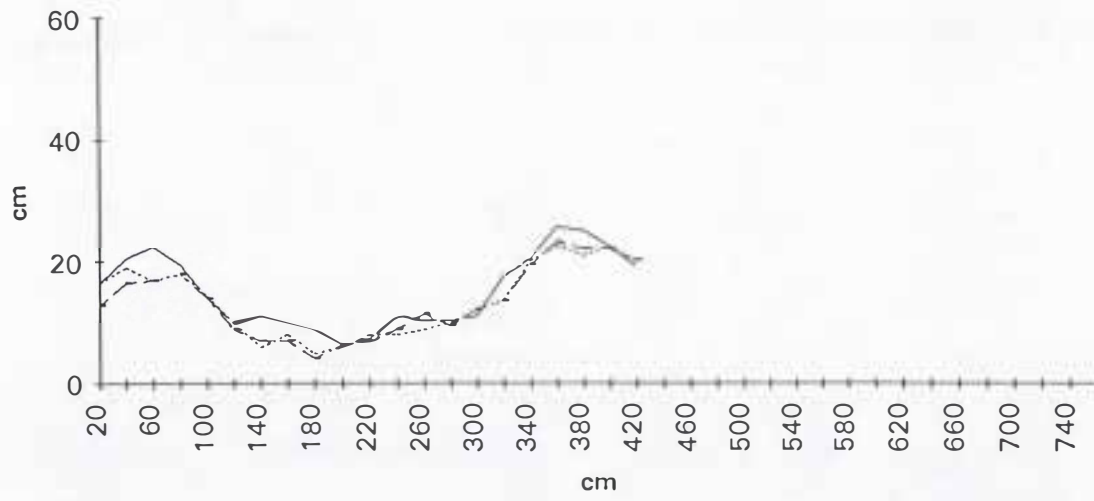
**TB2**



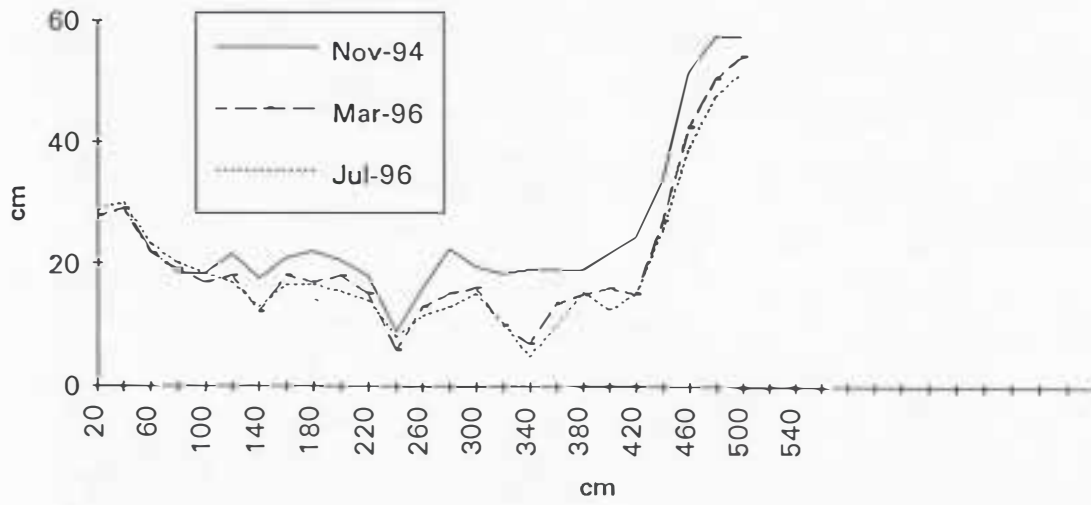
**TB3**



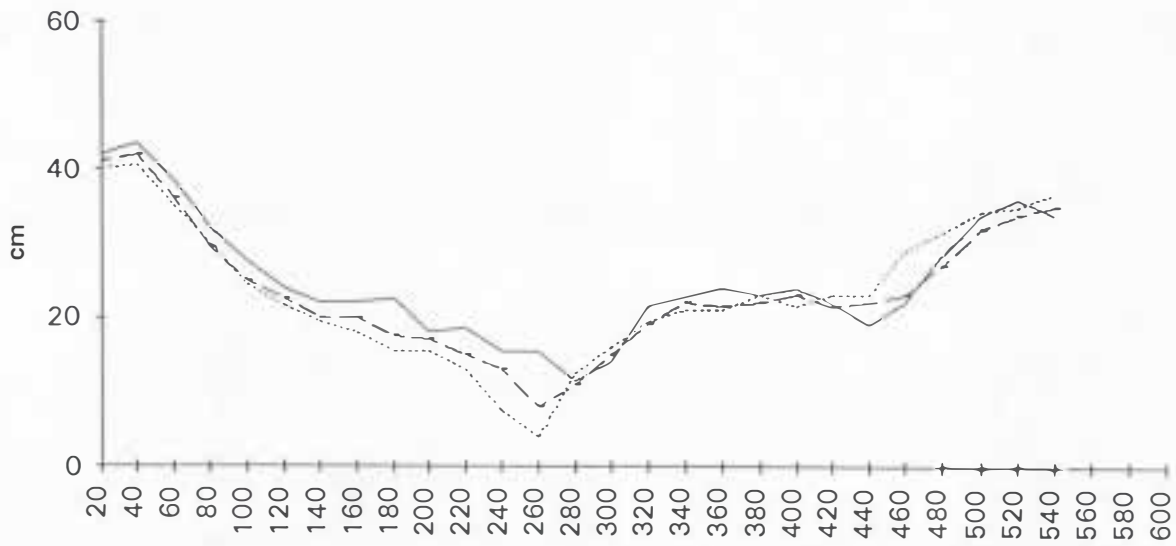
TB4



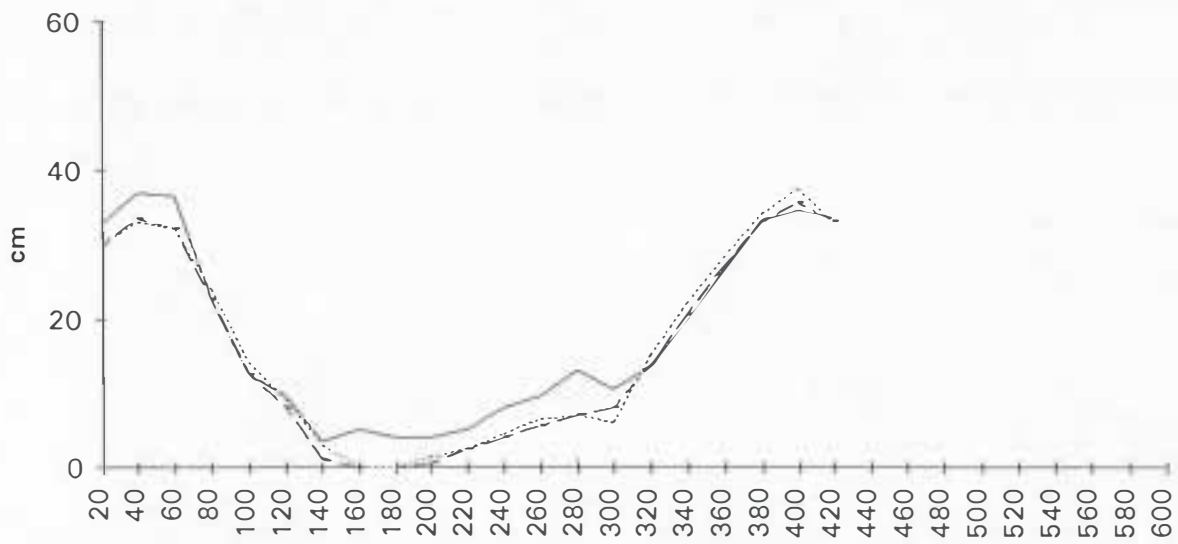
TB5



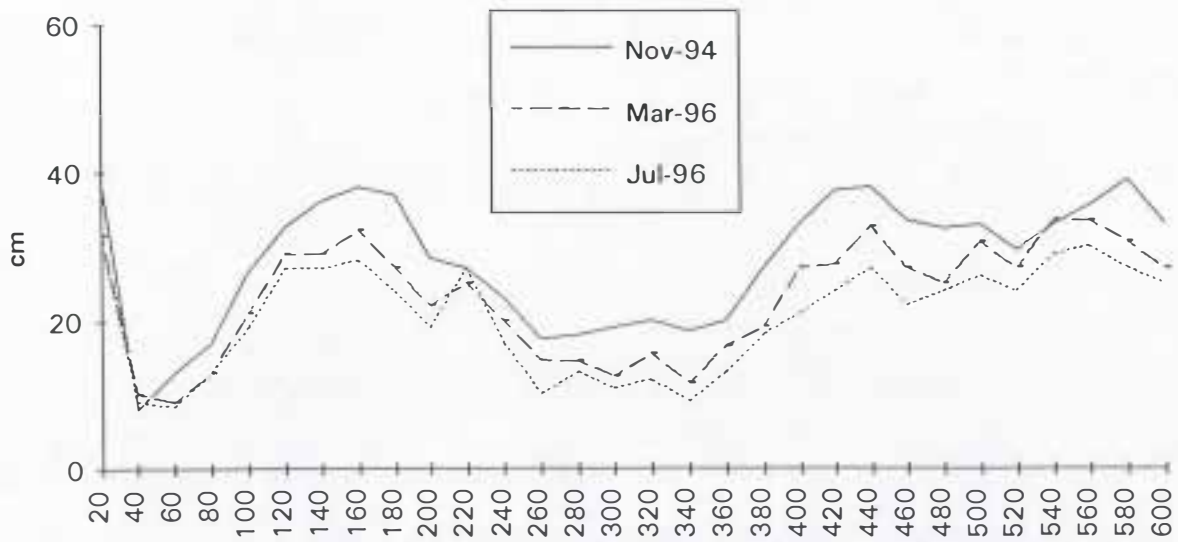
TC1



TC2



TC3



CARTOGRAPHIE DES PISTES

↙ 10 %

Pentes en pourcentage

